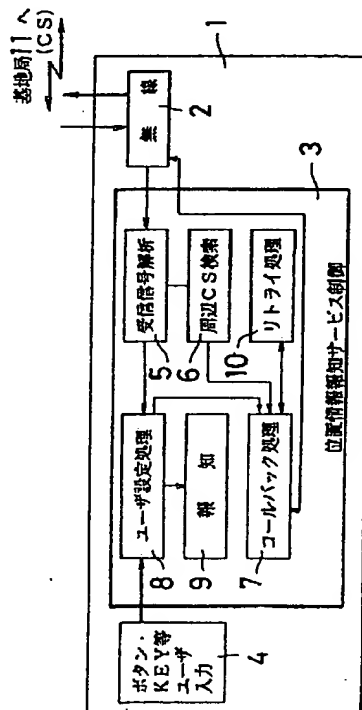


(11)特許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局が接続される通信網からの呼出信号を受信して、無線回線を接続する受信手段と、受信した呼出信号が無線端末装置の位置を要求する位置要求情報を含んでいるかを検出する位置要求情報検出手段と、

呼出信号に位置要求情報が含まれていると判断されたときに、接続した無線回線を開放する回線制御手段と、呼出信号に位置要求情報が含まれていると判断されたときに、所定の電話番号を用いて無線端末装置の位置を表す位置情報を含んだ発信信号を発信する発信手段とを含むことを特徴とする無線端末装置。

【請求項 2】 前記発信手段は、前記所定の電話番号として、前記呼出信号に含まれる電話番号を用いることを特徴とする請求項 1 記載の無線端末装置。

【請求項 3】 前記回線制御手段は、受信した呼出信号に位置要求情報が含まれていないと判断されたときに、予め定められる着信処理を実施して通信を可能とすることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の無線端末装置。

【請求項 4】 前記回線制御手段が無線回線を開放した後に、無線端末装置の周辺にある基地局を検索する基地局検索手段と、検索した基地局の識別情報と、該基地局と無線端末装置との間の信号レベルとを含む周辺基地局情報を取得する周辺基地局情報取得手段とを含み、前記発信手段は、前記位置情報として前記周辺基地局情報を含む発信信号を発信することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のうちのいずれか 1 つに記載の無線端末装置。

【請求項 5】 前記位置要求情報に対する応答を許可する、または許可しないことを設定する応答設定手段を含み、

前記発信手段は、応答設定手段の設定内容に基づいて、許可するときには前記位置情報を含む有効発信信号を発信し、許可しないときには前記位置情報を含まない無効発信信号を発信することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のうちのいずれか 1 つに記載の無線端末装置。

【請求項 6】 前記位置要求情報検出手段は、検出した位置要求情報に、強制的に位置を要求する位置強制要求情報が含まれているかを検出し、前記発信手段は、位置強制要求情報が含まれていたときに、前記応答設定手段の設定内容にかかわらず、前記位置情報を含む有効発信信号を発信することを特徴とする請求項 5 記載の無線端末装置。

【請求項 7】 前記発信手段によって位置情報を含んだ発信信号を発信する場合に、位置要求情報に対する応答中であることを報知する報知手段を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のうちのいずれか 1 つに記載の無線端末装置。

【請求項 8】 前記発信手段が発信信号を確実に発信したかを検出する発信検出手段を設け、

前記発信手段は、発信検出手段の検出結果に基づいて、確実に発信できなかったと判断されたときに、前記位置情報を含む発信信号を再度発信することを中心とする請求項 1 ～ 7 のうちのいずれか 1 つに記載の無線端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、PHS (Personal Handy Phone System) などの無線通信システムにおいて用いられ、位置情報を発信することができる無線端末装置に関する。

【0002】

【従来の技術】PHS の普及に伴い、無線端末装置の位置を報知するサービスが実現されつつある。図 6 は、該サービスの構成を示す図である。該サービスの実現には、パーソナルコンピュータやワークステーションなどのユーザ 15 が、インターネットや所定の専用回線で実現される通信網 14 を介して位置情報データベース (センタ) 13 と接続され、該位置情報データベース 13 は、ISDN (Integrated Services Digital Network) などの通信網 12 を介して複数の基地局 (CS) 11 と接続される。無線端末装置 (PS) 1 は、基地局 11 と無線回線 L を介して通信可能である。

【0003】ユーザ 15 は、通信網 14 を介して位置情報データベース 13 に対して無線端末装置 1 の位置情報を要求する PS 位置情報検索要求信号 S1 を発信する。該 PS 位置情報検索要求信号 S1 を受信した位置情報データベース 13 は、通信網 12 を介して無線端末装置 1 に対して PS 位置情報検索要求信号 S2 を含んだ呼出信号を発信する。

【0004】該呼出信号を基地局 11 を介して受信した無線端末装置 1 は、周辺にある基地局 11 の CS 位置情報を PS 位置情報 S3 として位置情報データベース 13 に発信する。位置情報データベース 13 は、受信した PS 位置情報 S3 を予め定められる画像フォーマットなどで変換した PS 位置情報 S4 としてユーザ 15 に発信する。ユーザ 15 では受信した PS 位置情報 S4 が、たとえば該ユーザ 15 が有する表示手段に表示されて、報知される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、位置情報データベース 13 が発信した PS 位置情報検索要求信号 S2 を含んだ呼出信号を受信した無線端末装置 1 は、PS 位置情報 S3 を位置情報データベース 13 に発信するが、このとき、PS 位置情報 S3 を発信するために特別な操作が必要となる可能性がある。このような操作は、無線端末装置 1 のオペレータにとっては煩雑な操作である。

【0006】また、ユーザ 15 は無線端末装置 1 の正確な位置をリアルタイムで要し、PS 位置情報 S3 には高

い迅速性および正確性が必要となる。

【0007】さらに、PS位置情報検索要求信号S2を含む呼出信号に応答して、常にPS位置情報S3を発信し、ユーザ15に報知する場合、無線端末装置1を有するオペレータの機密性が低下してしまう。また機密性を高めるために、たとえばPS位置情報S3の発信に制限を設けると、緊急時に位置を知ることができないという不都合が生じる。

【0008】さらにまた、無線回線Lを用いていることから、信号レベルの劣化などによってPS位置情報S3が確実に基地局11に届かない場合がある。

【0009】本発明の目的は、簡単な操作で、正確な位置情報を確実かつ迅速に発信でき、無線端末装置を有するオペレータの機密性が侵害されることなく、かつ緊急時には位置情報の発信が可能な無線端末装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、基地局が接続される通信網からの呼出信号を受信して、無線回線を接続する受信手段と、受信した呼出信号が無線端末装置の位置を要求する位置要求情報を含んでいるかを検出する位置要求情報検出手段と、呼出信号に位置要求情報が含まれていると判断されたときに、接続した無線回線を開放する回線制御手段と、呼出信号に位置要求情報が含まれていると判断されたときに、所定の電話番号を用いて無線端末装置の位置を表す位置情報を含んだ発信信号を発信する発信手段とを含むことを特徴とする無線端末装置である。本発明に従えば、受信手段が受信した呼出信号に位置要求情報が含まれていたときには、接続した無線回線を開放し、所定の電話番号を用いて位置情報を含んだ発信信号が自動的に発信される。したがって、位置情報の発信のためのオペレータの特別な操作は不要であり、無線端末装置の操作性が向上する。

【0011】また本発明は、前記発信手段は、前記所定の電話番号として、前記呼出信号に含まれる電話番号を用いることを特徴とする。本発明に従えば、受信した呼出信号に位置要求情報が含まれていたときに、接続した無線回線を開放した後発信される電話番号は、呼出信号に含まれる電話番号なので、位置情報の発信のためのオペレータの特別な操作は不要であり、無線端末装置の操作性が向上する。

【0012】また本発明は、前記回線制御手段は、受信した呼出信号に位置要求情報が含まれていないと判断されたときに、予め定められる着信処理を実施して通信を可能とすることを特徴とする。本発明に従えば、呼出信号に位置要求情報が含まれていなかったときには、予め定められる着信処理を実施して通信が可能とされる。したがって、位置情報を発信する以外の通常の通信も実施可能である。

【0013】また本発明は、前記回線制御手段が無線回

線を開放した後に、無線端末装置の周辺にある基地局を検索する基地局検索手段と、検索した基地局の識別情報と、該基地局と無線端末装置との間の信号レベルとを含む周辺基地局情報を取得する周辺基地局情報取得手段とを含み、前記発信手段は、前記位置情報として前記周辺基地局情報を含む発信信号を発信することを特徴とする。本発明に従えば、無線回線を開放した後は、直ちに当該無線端末装置の周辺にある基地局が、たとえば複数検索され、検索した基地局の識別情報と、該基地局と当該無線端末装置との間の信号レベルとを含む周辺基地局情報が取得される。前記発信信号には該周辺基地局情報が位置情報として含まれるので、無線端末装置の正確な位置情報を迅速に発信することができる。

【0014】また本発明は、前記位置要求情報に対する応答を許可する、または許可しないことを設定する応答設定手段を含み、前記発信手段は、応答設定手段の設定内容に基づいて、許可するときには前記位置情報を含む有効発信信号を発信し、許可しないときには前記位置情報を含まない無効発信信号を発信することを特徴とする。本発明に従えば、位置要求情報に対する応答を許可すると設定されているときには、前記位置情報を含む有効発信信号が発信されるので、無線端末装置の正確な位置情報を迅速に発信することができる。許可しないと設定されているときには、位置情報を含まない無効発信信号が発信されるので、前記設定に応じて、無線端末装置を有するオペレータの機密性の低下を防止することができる。

【0015】また本発明は、前記位置要求情報検出手段は、検出した位置要求情報に、強制的に位置を要求する位置強制要求情報が含まれているかを検出し、前記発信手段は、位置強制要求情報が含まれていたときに、前記応答設定手段の設定内容にかかわらず、前記位置情報を含む有効発信信号を発信することを特徴とする。本発明に従えば、検出した位置要求情報に位置強制要求情報が含まれていたときには、前記設定にかかわらず、前記位置情報を含む有効発信信号が発信されるので、緊急時などにおいて無線端末装置の位置情報を確実に発信することができる。

【0016】また本発明は、前記発信手段によって位置情報を含んだ発信信号を発信する場合に、位置要求情報に対する応答中であることを報知する報知手段を設けたことを特徴とする。本発明に従えば、無線端末装置のオペレータが、該無線端末装置の位置情報が発信中であることを認識することができる。また、位置要求情報に対する応答中であることを報知するかどうかを設定する報知設定手段を設けて、報知設定手段の設定内容に基づいて、報知すると設定されているときのみに応答中であることを報知するようにしてもかまわない。

【0017】また本発明は、前記発信手段が発信信号を確実に発信したかを検出する発信検出手段を設け、前記

発信手段は、発信検出手段の検出結果に基づいて、確実に発信できなかったと判断されたときに、前記位置情報を含む発信信号を再度発信することの特徴とする。本発明に従えば、前記発信信号が確実に発信されなかったときには、たとえば予め定められる時間の経過後に、位置情報を含む発信信号が再度発信されるので、位置情報を確実に発信することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の一実施形態である無線端末装置1を示すブロック図である。無線端末装置1は、無線部2、位置情報報知サービス制御部3および入力部4を含んで構成される。無線端末装置1は、たとえば携帯可能な程度の小型に構成される。

【0019】無線部2は、基地局(CS)11との間で無線信号の授受を行い、具体的には、基地局11が接続される通信網からの呼出信号を受信して無線回線を接続する受信手段の機能と、所望の端末装置を呼出すための発信信号を基地局11へ発信する発信手段の機能とを有する。

【0020】位置情報報知サービス制御部3は、受信信号解析部5、周辺CS検索部6、コールバック処理部7、ユーザ設定処理部8、報知部9およびリトライ処理部10を含んで構成される。

【0021】受信信号解析部5は位置要求情報検出手段に相当し、受信した呼出信号が無線端末装置1の位置を要求する位置要求情報、すなわちPS位置情報検索要求信号S2を含んでいるかを検出する。

【0022】コールバック処理部7は無線部2を制御し、呼出信号がPS位置情報検索要求信号S2を含んでいたときには、接続した無線回線を開放させる。開放後、所定の電話番号の端末装置を呼出すための発信信号であって、無線端末装置1の位置を表す位置情報を含んだ発信信号を発信させる。具体的には、PS位置情報検索要求信号S2を発信してきた位置情報データベース端末装置13を呼出し、前記電話番号は、当該無線端末装置1が受信した前記呼出信号に含まれる電話番号が用いられる。なお、呼出信号がPS位置情報検索要求信号S2を含んでいなかったときには、予め定められる通常の着信処理を実施させて通信を可能とする。このようなコールバック処理部7は、回線制御手段に相当する。

【0023】周辺CS検索部6は、前述したようにして無線回線を開放した後に、直ちに該無線端末装置1の周辺にある基地局11を、たとえば複数検索し、検索した基地局11の識別情報(CS-ID)と、該基地局11と無線端末装置1との間の信号レベルとを含む周辺基地局情報を取得する。該周辺CS検索部6は、基地局検索手段および周辺基地局情報取得手段に相当する。前記コールバック処理部7の制御によって発信される発信信号であり、PS位置情報検索要求信号S2を発信してきた位置情報データベース端末装置13を呼出す前記発信信

号には、該周辺基地局情報が位置情報として含まれる。

【0024】ユーザ設定処理部8は応答設定手段に相当し、前記PS位置情報検索要求信号S2に対する応答を許可する、または許可しないことを設定する。これは、たとえばボタンやキーで実現されるユーザ入力部4からオペレータによって入力されるデータに基づいて設定可能である。前記コールバック処理部7は、該ユーザ設定処理部8の設定内容に基づいて、許可すると設定されたときには前記位置情報を含む有効な発信信号を発信するように、許可しないと設定されたときには前記位置情報を含まない無効な発信信号を発信するように、無線部2を制御する。

【0025】また前記受信信号解析部5は、検出したPS位置情報検索要求信号S2に、強制的に位置を要求する位置強制要求情報が含まれているかを検出する。前記コールバック処理部7は、位置強制要求情報が含まれていたときに、前記ユーザ設定処理部8の設定内容にかかわらず、前記位置情報を含む有効な発信信号を発信するように、無線部2を制御する。

【0026】報知部9は、前記無線部2が位置情報を含んだ発信信号を発信する場合に、無線端末装置1がPS位置情報検索要求信号S2に対する応答中であることを報知する。該報知部9は、液晶表示装置などの表示装置やブザーなどの音響出力装置で実現され、表示出力や音響出力による報知が可能である。

【0027】また前記ユーザ設定処理部8は、無線端末装置1がPS位置情報検索要求信号S2に対する応答中であることを報知するかどうかを設定可能である。これは、たとえばユーザ入力部4からオペレータによって入力されるデータに基づいて設定可能である。前記報知部9は、ユーザ設定処理部8の設定内容に基づいて、報知すると設定されているときのみに応答中であることを報知する。

【0028】リトライ処理部10は発信検出部に相当し、無線部2が発信信号を確実に発信したかを検出する。前記コールバック処理部7は、リトライ処理部10の検出結果に基づいて、確実に発信できなかったときには、位置情報を含む発信信号を再度発信するように、無線部2を制御する。

【0029】図2は、無線端末装置1の位置情報発信動作を示すフローチャートである。図3は、位置情報発信動作のシーケンスを示す図である。図4は、呼出信号A1を示す図である。図5は、有効発信信号B1と無効発信信号C1との構成を示す図である。図6は、位置情報報知サービスの構成を示す図である。

【0030】パーソナルコンピュータやワークステーションなどのユーザ15がインターネットや所定の専用回線で実現される通信網14を介して位置情報データベース13と接続され、該位置情報データベース13はISDN網などの通信網12を介して複数の基地局11と接

続される。無線端末装置 1 は、基地局 11 と無線回線 L を介して通信可能である。

【0031】ユーザ 15 は、通信網 14 を介して位置情報データベース 13 に対して無線端末装置 1 の PS 位置情報検索要求信号 S1 を発信する。該 PS 位置情報検索要求信号 S1 を受信した位置情報データベース 13 は、通信網 12 を介して無線端末装置 1 に対して PS 位置情報検索要求信号 S2 を含んだ呼出信号を発信する。

【0032】ステップ a1 で、無線端末装置 1 が前記呼出信号 A1 を受信すると、無線回線 L を接続してステップ a2 に進み、受信した呼出信号 A1 に位置情報検索サービス要求コードが含まれているかどうかを判断する。すなわち、PS 位置情報検索要求信号 S2 が含まれているかどうかを判断する。

【0033】PS 位置情報検索要求信号 S2 を含む呼出信号 A1 は、具体的に図 4 に示されるように、被検索端末の電話番号 21、位置情報検索サービス要求コード 22、コールバック先の電話番号、すなわち PS 位置情報検索要求信号 S2 を発信してきた位置情報データベース 13 の電話番号 23、位置情報の検索を強制的に行うかどうかを示すコード 24 およびその他のデータ 25 を含んで構成される。

【0034】前記ステップ a2 では、位置情報検索サービス要求コード 22 が含まれるかどうか判断され、含まれると判断されたステップ a3 では、無線回線 L を開放する。含まれないと判断されたステップ a13 では、予め定められる通常の着信処理を実施して処理を終了する。

【0035】ステップ a3 で無線回線 L を開放するとステップ a4 に進み、無線端末装置 1 の周辺にある基地局 11 を、たとえば複数検索する。PS 位置情報検索要求信号 S2 の検出後、直ちに周辺基地局 11 の検索を実施するので、高い精度の位置情報が得られる。複数の基地局 11 を検索することによって、さらに高い精度の位置情報が得られる。基地局 11 の検索を行った後、検索した基地局 11 の識別情報 (CS-ID) と、該基地局 11 と無線端末装置 1 との間の信号レベルとを含む周辺基地局情報を取得する。これによって、さらに精度の高い位置情報を発信することができる。

【0036】検索および周辺基地局情報の取得が終了したステップ a5 では、無線端末装置 1 において、PS 位置情報検索要求信号 S2 に対する応答が許可されているかどうかを判断する。許可されていると判断されるとステップ a6 に進む。許可されていないと判断されるとステップ a7 に進み、前記位置情報の検索を強制的に行うかどうかを示すコード 24 によって、位置情報の強制的な取得が指定されているかどうかを判断する。このような指定は、たとえば緊急時において指定される。指定されていると判断されるとステップ a6 に進む。指定されていないと判断されるとステップ a8 に進む。

【0037】ステップ a6 では、有効な発信信号 B1 を発信する。有効発信信号 B1 は図 5 (a) に示されるように、コールバック先の電話番号 26、本発信信号が有効な位置情報を含んでいるかどうかを示すコード 27、前記コード 27 で有効な位置情報が含まれているときの、周辺基地局情報を含む位置情報データ (CS-ID や受信信号レベルなどのデータ) 28、およびその他のデータ 29 を含んで構成される。

【0038】ステップ a8 では、無効な発信信号 C1 を発信する。無効発信信号 C1 は図 5 (b) に示されるように、前記有効発信信号 B1 とほぼ同様に構成されるが、位置情報データ 28 に代わって、前記コード 27 で無効な位置情報が含まれているときの無効データ 30 を含んで構成される。なお、無効発信信号 C1 を発信する代わりに何もデータを発信しないようにしても構わない。

【0039】ステップ a6、a8 の処理が終了したステップ a9 では、無線端末装置 1 において、PS 位置情報検索要求信号 S2 に応答中であることを報知するように設定されているかどうか判断される。設定されていると判断されたステップ a10 では、PS 位置情報検索要求信号 S2 に応答中であることが、たとえば音響出力や表示出力によって報知される。なおこのとき、通常応答と強制応答とで報知方法を異ならせるようにしてもよく、また、通常応答時のみあるいは強制応答時のみに報知するようにしてもかまわない。

【0040】前記ステップ a9 で設定されていないと判断されたときおよびステップ a10 の処理が終了したときのステップ a11 では、有効または無効の発信信号 B1、C1 が正常に発信できて、確実に発信できたかどうか判断される。発信できたときには処理を終了し、発信できなかったときにはステップ a12 に進んで、位置情報を含んだ発信信号を再発信するリトライ処理を、たとえば予め定められる一定時間経過後に実施して、処理を終了する。

【0041】位置情報データベース 13 は、有効発信信号 B1 を受信したときには、周辺基地局情報である PS 位置情報 S3 を予め定められる画像フォーマットなどに変換した PS 位置情報報知信号 S4a としてユーザ 15 に発信する。ユーザ 15 では受信した PS 位置情報報知信号 S4a が、たとえば該ユーザ 15 が有する表示手段に表示されて、無線端末装置 1 の位置が報知される。一方、位置情報データベース 13 が無効発信信号 C1 を受信したときには、PS 位置情報検索失敗報知信号 S4b をユーザ 15 に発信する。ユーザ 15 では受信した PS 位置情報検索失敗報知信号 S4b が、たとえば該ユーザ 15 が有する表示手段に表示されて、検索の失敗が報知される。

【0042】このようにして有効発信信号 B1 を発信するときには図 3 中の 2 点鎖線 16 で囲まれたシーケンスを実行し、無効発信信号 C1 を発信するときには図 3 中

の 2 点鎖線 17 で囲まれたシーケンスを実行する。

【0043】以上のように本実施形態によれば、無線部 2 が受信した呼出信号 A1 に PS 位置情報検索要求信号 S2 が含まれていたときには、接続した無線回線 L を開放し、所定の電話番号の端末装置を呼出す発信信号であって、無線端末装置 1 の位置情報を含む発信信号を自動的に発信する。具体的には、PS 位置情報検索要求信号 S2 を発信してきた位置情報データベース 13 を呼出す。また、電話番号は受信した呼出信号に含まれる電話番号を用いる。したがって、無線端末装置 1 のオペレータは位置情報の発信のために特別な操作を行う必要はなく、無線端末装置 1 の操作性が著しく向上する。

【0044】また、無線回線 L を開放した後は、直ちに無線端末装置 1 の周辺にある基地局 11 が検索され、検索した基地局 11 の識別情報 (CS-ID) と、該基地局 11 と無線端末装置 1 との間の信号レベルとを含む周辺基地局情報が取得される。PS 位置情報検索要求信号 S2 を発信してきた位置情報データベース 13 を呼出す発信信号には該周辺基地局情報が位置情報として含まれるので、無線端末装置 1 の正確な位置を迅速に発信することができる。複数の基地局 11 を検索することによって、さらに正確な位置を発信することができる。

【0045】また、PS 位置情報検索要求信号 S2 に対する応答を許可すると設定されているときには、前記周辺基地局情報を位置情報として含む有効発信信号 B1 が発信されるので、無線端末装置 1 の正確な位置を迅速に発信することができる。許可しないと設定されているときには、位置情報を含まない無効発信信号 C1 が発信されるので、このような設定に応じて、無線端末装置 1 を有するオペレータの機密性の低下を防止することができる。

【0046】また、検出した PS 位置情報検索要求信号 S2 に位置強制要求情報が含まれていたときには、前記設定にかかわらず、前記位置情報を含む有効発信信号 B1 が発信されるので、緊急時において無線端末装置 1 の位置を確実に発信することができる。

【0047】また、PS 位置情報検索要求信号 S2 に応答中であることが音響でまたは表示して報知されるので、無線端末装置 1 のオペレータが該無線端末装置 1 の位置情報の要求に応答していることを認識することができる。また、無線端末装置 1 のオペレータが、該無線端末装置 1 の位置情報の要求に応答していることを、報知するまたは報知しないことの設定に基づいて認識することができる。

【0048】また、位置情報を含む前記発信信号が確実に発信されなかったときには、再度発信されるので、位置情報を確実に発信することができる。

【0049】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、受信した呼出信号に位置要求情報が含まれていたときには接続し

た無線回線を開放した後、所定の電話番号を用いて位置情報を含んだ発信信号を自動的に発信するようにしたので、位置情報の発信のためのオペレータの特別な操作は不要となり、無線端末装置の操作性が向上する。

【0050】また本発明によれば、発信される電話番号は、呼出信号に含まれる電話番号なので、位置情報の発信のためのオペレータの特別な操作は不要であり、無線端末装置の操作性が向上する。

【0051】また本発明によれば、呼出信号に位置要求情報が含まれていなかったときには、予め定められる着信処理を実施して通信を可能としたので、位置情報の発信以外の通常の通信も可能である。

【0052】また本発明によれば、無線回線を開放した後に、直ちに無線端末装置の周辺にある基地局を検索し、検索した基地局の周辺基地局情報を取得し、該周辺基地局情報を位置情報として含む発信信号を発信するようにしたので、無線端末装置の正確な位置を迅速に発信することができる。

【0053】また本発明によれば、位置要求情報に対する応答を許可すると設定されているときに、前記位置情報を含む有効発信信号を発信するようにし、許可しないと設定されているときに、前記位置情報を含まない無効発信信号を発信するようにしたので、無線端末装置を有するオペレータの機密性の低下を防止することができる。

【0054】また本発明によれば、検出した位置要求情報に位置強制要求情報が含まれていたときには、位置情報を含む有効発信信号を発信するようにしたので、緊急時において確実に無線端末装置の位置を発信することができる。

【0055】また本発明によれば、位置要求情報に応答中であることが報知されるので、無線端末装置のオペレータがこれを認識することができる。また、位置要求情報に対する応答中であることを報知するかを設定する報知設定手段を設けて、報知設定手段の設定内容に基づいて、報知すると設定されているときのみに応答中であることを報知するようにしてもかまわない。

【0056】また本発明によれば、前記発信信号が確実に発信されなかったときには、再度発信されるので、位置情報を確実に発信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態である無線端末装置 1 を示すブロック図である。

【図 2】前記無線端末装置 1 の位置情報発信動作を示すフローチャートである。

【図 3】位置情報発信動作のシーケンスを示す図である。

【図 4】呼出信号 A1 を示す図である。

【図 5】有効発信信号 B1 と無効発信信号 C1 との構成を示す図である。

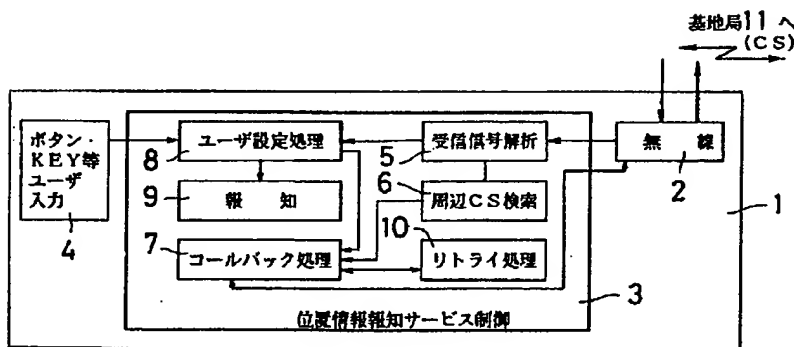
【図 6】位置情報報知サービスの構成を示す図である。

【符号の説明】

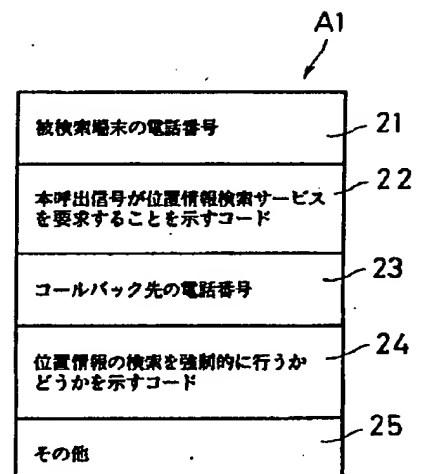
- 1 無線端末装置
2 無線部
3 位置情報報知サービス制御部
4 ユーザ入力部
5 受信信号解析部
6 周辺CS検索部
7 コールバック処理部
8 ユーザ設定処理部
9 報知部
10 リトライ処理部

- 11 基地局
12, 14 通信網
13 位置情報データベース
15 ユーザ
A1 呼出信号
B1 有効発信信号
C1 無効発信信号
S1, S2 PS位置情報検索要求信号
S3, S4 PS位置情報
10 S4a PS位置情報報知信号
S4b PS位置検索失敗報知信号

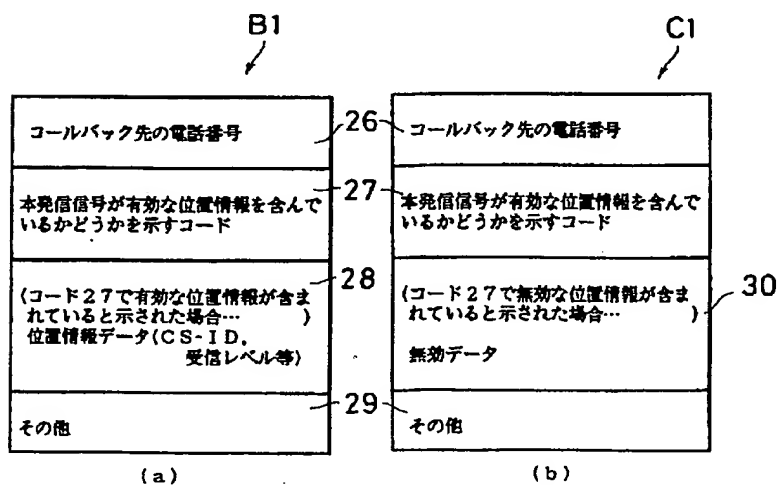
【図 1】



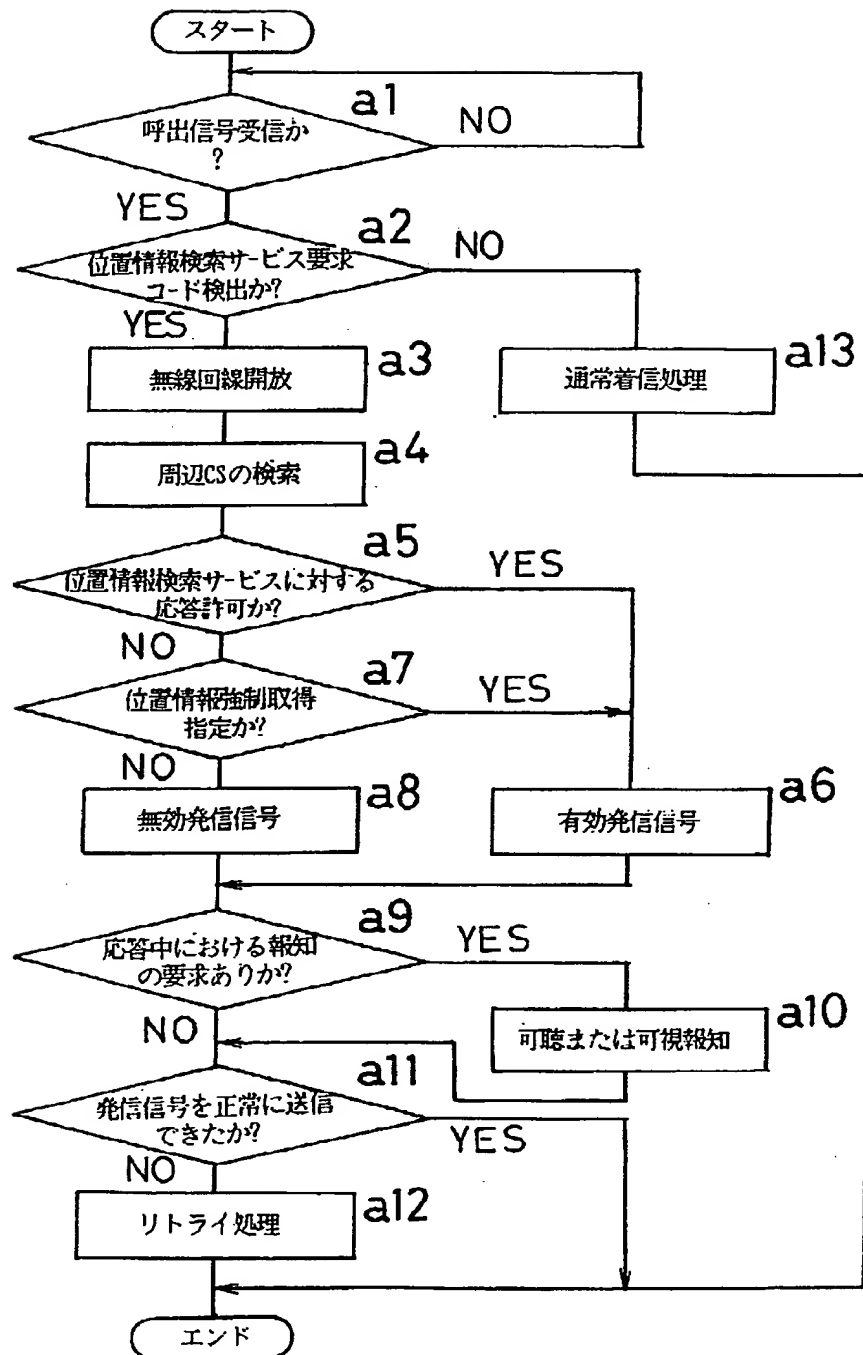
【図 4】



【図 5】



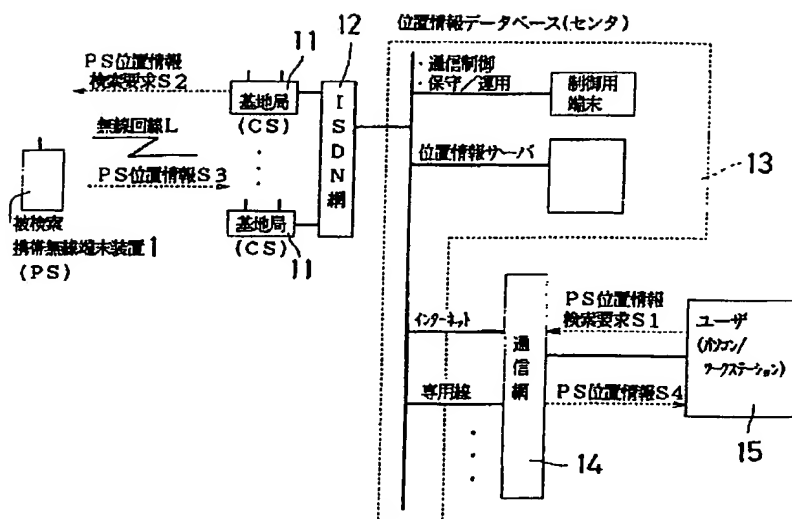
【図 2】



The sequence diagram illustrates the following steps:

- Initial State:** The system involves five entities: 携帯無線端末装置(PS)1 (Mobile Station), 基地局(CS)11 (Base Station), 通信網12 (Network), 位置情報データベース13 (Location Information Database), and ユーザ15 (User).
- Step 1:** 呼出信号A 1 (Call signal A 1) is sent from the Network (12) to the Base Station (11) and the Mobile Station (1).
- Step 2:** PS位置情報検索要求S 2 (PS location information search request S 2) is sent from the Mobile Station (1) to the Base Station (11). The Mobile Station (1) is noted as being in a state where "無線回線開放" (Wireless line release) occurs.
- Step 3:** PS位置情報検索要求S 1 (PS location information search request S 1) is sent from the User (15) to the Location Information Database (13).
- Step 4:** 無効発信信号C 1 (Invalid outgoing signal C 1) is sent from the Mobile Station (1) to the Base Station (11).
- Step 5:** 無効発信信号C 1 (Invalid outgoing signal C 1) is sent from the Base Station (11) to the Network (12).
- Step 6:** PS位置検索失敗報知信号S 4 b (PS location search failure notification signal S 4 b) is sent from the Network (12) to the User (15).
- Step 7:** 有効発信信号B 1 (Valid outgoing signal B 1) is sent from the Mobile Station (1) to the Base Station (11). This signal includes PS位置情報S 3 (PS location information S 3).
- Step 8:** 有効発信信号B 1 (Valid outgoing signal B 1) is sent from the Base Station (11) to the Network (12).
- Step 9:** PS位置情報報知信号S 4 a (PS location information notification signal S 4 a) is sent from the Network (12) to the User (15).

【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 中野 吉朗
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ヤープ株式会社内

(72)発明者 海和 政宏
東京都港区芝浦1-2-1 エヌ・ティ・
ティ中央パーソナル通信網株式会社内
(72)発明者 栗田 修
東京都港区芝浦1-2-1 エヌ・ティ・
ティ中央パーソナル通信網株式会社内

Date of Laid-Open: June 19, 1998

(54) [Title of the Invention] Radio Terminal Unit

(57) [Abstract]

[Object] To provide a radio terminal unit which can securely and quickly transmit accurate position information through a simple operation, which can prevent degradation in the confidentiality of an operator owning the radio terminal unit, and which can report a position in the event of an emergency.

[Solution] After a terminal unit 1 receives a call signal from a base station 11 and connects a radio link, a reception signal-analyzing section 5 detects whether the call signal contains a PS position information search-requesting signal. When the call signal contains the signal, a surrounding CS-searching section 6 searches base stations 11 around the terminal unit 1 immediately after the radio link is opened and acquires surrounding base station information containing the identification information of the searched base station 11 and the signal level between the base station 11 and the radio terminal unit 1. A callback-processing section 7 controls a radio section 2 and causes the radio section 2 to transmit, to a terminal unit which has transmitted the PS position information search-requesting signal, a calling signal containing the surrounding base station information as position information.

[Claims]

[Claim 1] A radio terminal unit comprising:

reception means for receiving a call signal from a communication network to which a base station is connected and connecting a radio link;

position request information-detecting means for detecting whether the received call signal contains position request information which requests the position of the radio terminal unit;

link control means for opening the radio link when the position request information-detecting means determines that the position request information is contained in the call signal; and

transmission means for transmitting a calling signal which contains position information indicating the position of the radio terminal unit by use of a predetermined telephone number when the position request information-detecting means determines that the position request information is contained in the call signal.

[Claim 2] A radio terminal unit as described in claim 1, wherein the transmission means uses as the predetermined telephone number a telephone number contained in the call signal.

[Claim 3] A radio terminal unit as described in claim 1 or 2, wherein the link control means performs predetermined incoming-call processing to allow communication when the position request information-detection means determines that

the position request information is not contained in the received call signal.

[Claim 4] A radio terminal unit as described in any one of claims 1 to 3, further comprising:

base-station searching means for searching base stations around the radio terminal unit after the link control means opens the radio link, and

surrounding base station information-acquiring means for acquiring surrounding base station information containing the identification information of the searched base station and the signal level between the base station and the radio terminal unit,

wherein the transmission means transmits a calling signal containing the surrounding base station information as the position information.

[Claim 5] A radio terminal unit as described in any one of claims 1 to 4, further comprising:

response-setting means for effecting the setting of whether or not the radio terminal unit is permitted to respond to the position request information,

wherein, based on the content of the setting effected by the response-setting means, the transmission means transmits a valid calling signal containing the position information when the radio terminal unit is permitted to respond to the position request information and transmits an invalid calling signal containing no position information when the radio terminal unit is not permitted to respond to

the position request information.

[Claim 6] A radio terminal unit as described in claim 5, wherein

the position request information-detecting means detects whether position compulsorily-demanding information which demands the position compulsorily is contained in the detected position request information; and

when the position compulsorily-demanding information is contained in the detected position request information, the transmission means transmits the valid calling signal containing the position information regardless of the setting effected by the response-setting means.

[Claim 7] A radio terminal unit as described in any one of claims 1 to 6, further comprising reporting means for reporting that the radio terminal unit is responding to the position request information when the calling signal containing the position information is transmitted by the transmission means.

[Claim 8] A radio terminal unit as described in any one of claims 1 to 7, further comprising transmission-detecting means for detecting whether the transmission means has transmitted the calling signal securely,

wherein, when the result of the detection by the transmission-detecting means shows that the transmission means has not transmitted the calling signal successfully, the transmission means re-transmits the calling signal containing the position information.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

The present invention relates to a radio terminal unit which is used in a radio communication system such as a PHS (Personal Handy Phone System) and capable of transmitting position information.

[0002]

[Prior Art]

As use of PHS has been becoming increasingly widespread, service for reporting the position of a radio terminal unit is on its way to implementation. Fig. 6 is a diagram showing the constitution of the service. To implement the service, a user 15 such as a personal computer or workstation is connected to a position information database (center) 13 via a communications network 14 such as the Internet or a given private line, and the position information database 13 is connected to a plurality of base stations (CS) 11 via a communications network 12 such as an ISDN (Integrated Services Digital Network). A radio terminal unit (PS) 1 can communicate with the base stations 11 via a radio link L.

[0003]

Via the communications network 14, the user 15 transmits to the position information database 13 a PS position information search-requesting signal S1 which requests the position information of the radio terminal unit 1. After receiving the PS position information search-requesting

signal S1, the position information database 13 transmits to the radio terminal unit 1, via the communications network 12, a call signal containing a PS position information search-requesting signal S2.

[0004]

When receiving the call signal via the base station 11, the radio terminal unit 1 transmits the CS position information of surrounding base stations 11 to the position information database 13 as PS position information S3. The position information database 13 converts the received PS position information S3 into a predetermined image format and transmits the image format to the user 15 as PS position information S4. When the user 15 receives the PS position information S4, the received PS position information S4 is displayed, for example, on display means owned by the user 15 and reported.

[0005]

[Problems to be solved by the Invention]

As described above, when the radio terminal unit 1 receives the call signal transmitted from the position information database 13 and containing the PS position information search-requesting signal S2, the radio terminal unit 1 transmits the PS position information S3 to the position information database 13. Transmitting the PS position information S3 may require a special operation, and such an operation is complicated for the operator of the radio terminal unit 1.

[0006]

Further, since the user 15 requests the accurate position of the radio terminal unit 1 in real time, the PS position information S3 must be transmitted very quickly and accurately.

[0007]

Further, when the radio terminal unit 1 transmits the PS position information S3 in response to every call signal containing the PS position information search-requesting signal S2 to thereby report the CS position information of the surrounding base stations 11 to the user 15, the confidentiality of the operator owning the radio terminal unit 1 is degraded. Meanwhile, when, for example, the transmission of the PS position information S3 is restricted in order to improve the level of confidentiality, there arises the inconvenience that the position of the radio terminal unit 1 cannot be known in the event of an emergency.

[0008]

Further, since the radio link L is used, the PS position information S3 may fail to reach the base station 11 successfully, due to a deterioration in signal level or the like.

[0009]

An object of the present invention is to provide a radio terminal unit which is capable of securely and quickly transmitting accurate position information through a simple operation, even in the event of an emergency, without

degradation in the confidentiality of the operator owning the radio terminal unit.

[0010]

[Means for Solving the Problems]

The present invention is a radio terminal unit comprising reception means for receiving a call signal from the communication network to which a base station is connected and connecting a radio link; position request information-detecting means for detecting whether the received call signal contains position request information which requests the position of the radio terminal unit; link control means for opening the radio link when the position request information-detecting means determines that the position request information is contained in the call signal; and transmission means for transmitting a calling signal which contains position information indicating the position of the radio terminal unit by use of a predetermined telephone number when the position request information-detecting means determines that the position request information is contained in the call signal. According to the present invention, when the position request information is contained in the call signal received by the reception means, the connected radio link is opened, and the calling signal containing the position information is transmitted automatically by means of the predetermined telephone number. Therefore, a special operation performed by the operator for transmitting the position information is not necessary,

whereby the operability of the radio terminal unit is improved.

[0011]

Further, in the present invention, the transmission means uses as the predetermined telephone number the telephone number contained in the call signal. According to the present invention, the telephone number to be transmitted after the connected radio link is opened when the position request information is contained in the received call signal is the telephone number contained in the call signal. Therefore, the special operation performed by the operator for transmitting the position information is not necessary, and consequently the operability of the radio terminal unit is improved.

[0012]

Further, in the present invention, the link control means performs predetermined incoming-call processing to allow communication when the position request information-detection means determines that the position request information is not contained in the received call signal. According to the present invention, the predetermined incoming-call processing is performed to allow communication when the position request information is not contained in the call signal. Therefore, in addition to transmission of the position information, normal communication can also be carried out.

[0013]

Further, the present invention further comprises base-station searching means for searching base stations around the radio terminal unit after the link control means opens the radio link, and surrounding base station information-acquiring means for acquiring surrounding base station information containing the identification information of the searched base station and the signal level between the base station and the radio terminal unit, wherein the transmission means transmits a calling signal containing the surrounding base station information as the position information. According to the present invention, as soon as the radio link is opened, a plurality of base stations around the radio terminal unit are searched, and the surrounding base station information containing the identification information of the searched base station and the signal level between the base station and the radio terminal unit is acquired. Since the surrounding base station information is contained in the calling signal as the position information, the accurate position information of the radio terminal unit can be transmitted quickly.

[0014]

Further, the present invention further comprises response-setting means for effecting the setting of whether or not the radio terminal unit is permitted to respond to the position request information, wherein, based on the content of the setting effected by the response-setting means, the transmission means transmits a valid calling signal

containing the position information when the radio terminal unit is permitted to respond to the position request information and transmits an invalid calling signal containing no position information when the radio terminal unit is not permitted to respond to the position request information, but reports that the request is invalid when not permitted to report position. According to the present invention, when the radio terminal unit is set so as to be permitted to respond to the position request information, the valid calling signal containing the position information is transmitted. Therefore, the accurate position information of the radio terminal unit can be transmitted quickly. Meanwhile, when the radio terminal unit is set so as not to be permitted to respond to the position request information, the invalid calling signal containing no position information is transmitted. Thus, a degradation in the confidentiality of the operator owning the radio terminal unit can be prevented in accordance with the setting.

[0015]

Further, in the present invention, the position request information-detecting means detects whether position compulsorily-demanding information which demands the position compulsorily is contained in the detected position request information, and when the position compulsorily-demanding information is contained in the detected position request information, the transmission means transmits the valid calling signal containing the position information regardless

of the setting effected by the response-setting means. According to the present invention, the valid calling signal containing the position information is transmitted regardless of the above setting when the position compulsorily-demanding information is contained in the detected position request information. Therefore, the position information of the radio terminal unit can be transmitted securely even in the event of an emergency.

[0016]

Further, the present invention further comprises reporting means for reporting that the radio terminal unit is responding to the position request information when the calling signal containing the position information is transmitted by the transmission means. According to the present invention, the operator of the radio terminal unit can realize that the position information of the radio terminal unit is being transmitted. In addition, report-setting means which effects the setting of whether or not there is issued a report that the radio terminal unit is responding to the position request information may be provided so as to report that the radio terminal unit is responding to the position request information only when the content of the setting effected by the report-setting means is such that there is to be issued a report that the radio terminal unit is responding to the position request information.

[0017]

Further, the present invention further comprises transmission-detecting means for detecting whether the transmission means has transmitted the calling signal securely, wherein, when the result of the detection by the transmission-detecting means shows that the transmission means has not transmitted the calling signal successfully, the transmission means re-transmits the calling signal containing the position information. According to the present invention, when the calling signal has been transmitted successfully, the calling signal containing the position information is re-transmitted, for example, after a lapse of predetermined time. Therefore, the position information can be transmitted securely.

[0018]

[Embodiments of the Invention]

Fig. 1 is a block diagram showing a radio terminal unit 1 which is one embodiment of the present invention. The radio terminal unit 1 comprises a radio section 2, a position information-reporting service control section 3, and an input section 4. The radio terminal unit 1 is constructed so as to be, for example, small enough to be portable.

[0019]

The radio section 2 exchanges radio signals with a base station (CS) 11. More specifically, the radio section 2 comprises reception means for receiving a call signal from the communications network to which the base station 11 is to be connected and connecting a radio link, and transmission

means for transmitting to the base station 11 a calling signal for calling a desired terminal unit.

[0020]

The position-information reporting service control section 3 comprises a reception-signal analyzing section 5, a surrounding-CS searching section 6, a callback-processing section 7, a user-setting processing section 8, a reporting section 9, and a retry-processing section 10.

[0021]

The reception-signal analyzing section 5 corresponds to the position request-information detecting means and detects whether the received call signal contains position request information which requests the position of the radio terminal unit 1; that is, a PS position information search-requesting signal S2.

[0022]

The callback-processing section 7 controls the radio section 2 and causes the radio section 2 to open the connected radio link when the call signal contains the PS position information search-requesting signal S2. After opening the radio link, the callback-processing section 7 causes the radio section 2 to transmit a calling signal for calling the terminal unit of a predetermined telephone number. The calling signal contains the position information indicating the position of the radio terminal unit 1. More specifically, the callback-processing section 7 calls a position information database terminal unit 13 which has

transmitted the PS position information search-requesting signal S2, and the telephone number contained in the call signal received by the radio terminal unit 1 is used as the above predetermined telephone number. When the call signal does not contain the PS position information search-requesting signal S2, the callback-processing section 7 causes the radio section 2 to perform predetermined normal incoming-call processing to thereby allow communication. The callback-processing section 7 corresponds to the link control means.

[0023]

The surrounding-CS searching section 6 searches, for example, a plurality of base stations 11 around the radio terminal unit 1 immediately after the radio link is opened as described above and acquires surrounding base station information containing the identification information (CS-ID) of the searched base station 11 and the signal level between the base station 11 and the radio terminal unit 1. The surrounding-CS searching section 6 corresponds to the base-station searching means and the surrounding base station information-acquiring means. The calling signal which is transmitted under the control of the callback-processing section 7 and which calls the position information database terminal unit 13 which has transmitted the PS position information search-requesting signal S2 contains the surrounding base station information as the position information.

[0024]

The user-setting processing section 8 corresponds to the response-setting means and effects the setting specifying whether or not the radio terminal unit 1 is permitted to respond to the PS position information search-requesting signal S2. The setting can be effected on the basis of the data input by an operator by means of the user input section 4, which comprises buttons or keys. The callback-processing section 7 controls the radio section 2 on the basis of the content of the setting of the user-setting processing section 8 and, when the radio terminal unit 1 is permitted to respond to the PS position information search-requesting signal S2, causes the radio section 2 to transmit a valid calling signal containing the position information; and, when the radio terminal unit 1 is not permitted to respond to the PS position information search-requesting signal S2, causes the radio section 2 to transmit an invalid calling signal containing no position information.

[0025]

The reception-signal analyzing section 5 detects whether position compulsorily-demanding information which demands the position compulsorily is contained in the detected PS position information search-requesting signal S2. When the position compulsorily-demanding information is contained in the PS position information search-requesting signal S2, the callback-processing section 7 causes the radio section 2 to transmit the valid calling signal containing the position

information regardless of the setting of the user setting-processing section 8.

[0026]

When the radio section 2 transmits the calling signal containing the position information, the reporting section 9 reports that the radio terminal unit 1 is responding to the PS position information search-requesting signal S2. The reporting section 9 may be a display device such as a liquid crystal display device, or a sound-outputting device such as a buzzer, and can issue a report by means of a display output or a sound output.

[0027]

Further, the user setting-processing section 8 can effect the setting as to whether or not there is issued a report that the radio terminal unit 1 is responding to the PS position information search-requesting signal S2. The setting can be effected on the basis of, for example, the data input by an operator via the user input section 4. When the user setting-processing section 8 is set so as to report that the unit 1 is responding to the signal S2, the reporting section 9 reports that the radio terminal unit 1 is responding to the PS position information search-requesting signal S2.

[0028]

The retry-processing section 10 corresponds to a calling-detecting section and detects whether the radio section 2 has transmitted the calling signal securely. When

the result of the detection by the retry-processing section 10 indicates that the radio section 2 has not transmitted the calling signal successfully, the callback-processing section 7 causes the radio section 2 to re-transmit the calling signal containing the position information.

[0029]

Fig. 2 is a flowchart showing the operation of the radio terminal unit 1 when it transmits position information. Fig. 3 is a diagram showing the sequences of operations when position information is transmitted. Fig. 4 is a diagram showing a call signal A1. Fig. 5 is a diagram showing the constitution of a valid calling signal B1 and that of an invalid calling signal C1. Fig. 6 is a diagram showing the constitution of position-information reporting service.

[0030]

A user 15 such as a personal computer or workstation is connected to a position information database 13 via a communications network 14 such as the Internet or a given private line, and the position information database 13 is connected to a plurality of base stations 11 via a communications network 12 such as an ISDN. A radio terminal unit 1 can communicate with the base stations 11 via a radio link L.

[0031]

Via the communications network 14, the user 15 transmits the PS position information search-requesting signal S1 of the radio terminal unit 1 to the position information

database 13. After receiving the PS position information search-requesting signal S1, the position information database 13 transmits to the radio terminal unit 1, via the communications network 12, a call signal containing a PS position information search-requesting signal S2.

[0032]

When in step a1 the radio terminal unit 1 receives the call signal A1, it connects the radio link L and in step a2 determines whether the position information-searching service-requesting code; i.e., PS position information search-requesting signal S2, is contained in the received call signal A1.

[0033]

As specifically shown in Fig. 4, the call signal A1 containing the PS position information search-requesting signal S2 comprises the telephone number 21 of a terminal to be searched, a position-information searching service-requesting code 22, the telephone number 23 of a system to be called back; i.e., the position information database 13 which has transmitted the PS position information search-requesting signal S2, a code 24 which indicates whether the position information is to be searched compulsorily, and other data 25.

[0034]

In step a2, a determination is made as to whether the position-information searching service-requesting code 22 is contained. When it is determined that the position information-searching service-requesting code 22 is contained,

in step a3 the radio link L is opened. When it is determined that the position information-searching service-requesting code 22 is not contained, in step a13 predetermined normal incoming-call processing is performed, and processing is terminated.

[0035]

After the radio link L is opened in step a3, in step a4 a plurality of base stations 11 around the radio terminal unit 1 are searched. Highly accurate position information can be obtained, since the search through the surrounding base stations 11 is performed immediately after the detection of the PS position information search-requesting signal S2. The greater the number of base stations 11 that are searched, the more accurate the obtained position information. After the search through the base stations 11 is performed, surrounding base station information containing the identification information (CS-ID) of the searched base station 11 and the signal level between the base station 11 and the radio terminal unit 1 is acquired. Thereby, more accurate position information can be transmitted.

[0036]

Then, in step a5, a determination is made as to whether the radio terminal unit 1 is permitted to respond to the PS position information search-requesting signal S2. when it is determined that the radio terminal unit 1 is permitted to respond, processing proceeds to step a6. When it is determined that the radio terminal unit 1 is not permitted to

respond, in step a7 a determination is made as to whether the compulsory acquisition of the position information is specified, on the basis of the code 24 indicating whether the position information is to be searched compulsorily. Such specification is made, for example, in the event of an emergency. When it is determined that compulsory search of the position information is specified, processing proceeds to the step a6. When it is determined that compulsory search of the position information is not specified, processing proceeds to step a8.

[0037]

In step a6, a valid calling signal B1 is transmitted. As shown in Fig. 5(a), the valid calling signal B1 comprises the telephone number 26 of a system to be called back, a code 27 which indicates whether the calling signal contains valid position information, position information data (such as CS-ID or reception signal level) 28 which contains the surrounding base station information when the code 27 indicates that the valid position information is contained, and other data 29.

[0038]

In step a8, an invalid calling signal C1 is transmitted. As shown in Fig. 5(b), the constitution of the invalid calling signal C1 is the same as that of the valid calling signal B1, except that the invalid calling signal C1 contains invalid data 30 in place of the position information data 28 when the code 27 indicates that invalid position information

is contained. It may be the case that, in place of the invalid calling signal C1, no data are transmitted.

[0039]

Following step a6 or step a8, in step a9 a determination is made as to whether the radio terminal unit 1 is set to report that it is responding to the PS position information search-requesting signal S2. When it is determined that the radio terminal unit 1 is set to do so, in step 10 a report is issued by means of, for example, a sound output or a display output, to the effect that the radio terminal unit 1 is responding to the PS position information search-requesting signal S2. In this case, the report may be issued in different manners depending on whether the response is a normal response or a compulsory response. Alternatively, it may be the case that the report is issued only in the case of the normal response or only in the case of the compulsory response.

[0040]

After it is determined in step a9 that the radio terminal unit 1 is not set to issue the report, or after the process of step a10 is completed, in step a11 a determination is made as to whether the valid calling signal B1 or the invalid calling signal C1 has been transmitted normally and securely. When the relevant calling signal has been transmitted normally and securely, processing is terminated. When the relevant signal has not been transmitted normally and securely, in step 12 the calling signal containing the

position information is re-transmitted, for example, after a lapse of predetermined time, and processing is then terminated.

[0041]

When receiving the valid calling signal B1, the position information database 13 transmits to the user 15 a PS position information-reporting signal S4a produced by converting into a predetermined image format PS position information S3, which is the surrounding base station information. Upon receipt by the user 15, the PS position information-reporting signal S4a is displayed on display means owned by the user 15 to thereby report the position of the radio terminal unit 1. In contrast, when the position information database 13 receives the invalid calling signal C1, it transmits to the user 15 a PS position search failure-reporting signal S4b. Upon receipt by the user 15, the PS position search failure-reporting signal S4b is displayed, for example, on display means owned by the user 15 to thereby report the failure of the search.

[0042]

Thus, when the valid calling signal B1 is transmitted, the sequence surrounded by two-dot-dashed lines 16 in Fig. 3 is performed, whereas when the invalid calling signal C1 is transmitted, the sequence surrounded by two-dot-dashed lines 17 in Fig. 3 is performed.

[0043]

As described above, according to the present embodiment,

when the PS position information search-requesting signal S2 is contained in the call signal A1 received by the radio section 2, the connected radio link L is opened, and a calling signal for calling the terminal unit of a predetermined telephone number is transmitted automatically. The calling signal contains the position information of the radio terminal unit 1. More specifically, the position information database terminal unit 13 which has transmitted the PS position information search-requesting signal S2 is called by means of the telephone number contained in the received call signal. Therefore, the operator of the radio terminal unit 1 does not have to perform a special operation to transmit position information, whereby the operability of the radio terminal unit 1 is improved significantly.

[0044]

Further, as soon as the radio link L is opened, the base stations 11 around the radio terminal unit 1 are searched, and the surrounding base station information containing the identification information (CS-ID) of the searched base station 11 and the signal level between the base station 11 and the radio terminal unit 1 is acquired. Since the calling signal for calling the position information database 13 which has transmitted the PS position information search-requesting signal S2 contains the surrounding base station information as position information, the accurate position of the radio terminal unit 1 can be transmitted quickly. A more accurate position of the radio terminal unit 1 can be transmitted by a

search through a plurality of base stations 11.

[0045]

Further, since the valid calling signal B1 containing the surrounding base station information as position information is transmitted when the radio terminal unit 1 is set so as to be permitted to respond to the PS position information search-requesting signal S2, the accurate position of the radio terminal unit 1 can be transmitted quickly. When the radio terminal unit 1 is set so as not to be permitted to respond to the PS position information-search requesting signal S2, the invalid calling signal C1 containing no position information is transmitted. Thus, a degradation in the confidentiality of the operator owning the radio terminal unit 1 can be prevented in accordance with such settings.

[0046]

Further, when position compulsorily-demanding information is contained in the detected PS position information search-requesting signal S2, the valid calling signal B1 containing the position information is transmitted regardless of the settings, and therefore the position of the radio terminal unit 1 can be transmitted securely in the event of an emergency.

[0047]

Further, since it is reported by means of a sound or a display that the radio terminal unit 1 is responding to the PS position information search-requesting signal S2, the

operator of the radio terminal unit 1 can realize that the radio terminal unit 1 is responding to the request for the position information of the radio terminal unit 1. Further, on the basis of the setting as to whether or not the radio terminal unit 1 is to issue the report, the operator of the radio terminal unit 1 can realize that the radio terminal unit 1 is responding to the request for the position information of the radio terminal unit 1.

[0048]

Further, when the calling signal containing the position information is not transmitted successfully, it is re-transmitted. Therefore, the position information can be transmitted securely.

[0049]

[Effect of the Invention]

As described above, according to the present invention, when position request information is contained in a received call signal, the connected radio link is opened, and a calling signal containing position information is then transmitted automatically by means of a predetermined telephone number. Therefore, a special operation performed by an operator for transmitting the position information is not necessary, whereby the operability of the radio terminal unit 1 is improved.

[0050]

Further, according to the present invention, since the telephone number to be transmitted is the telephone number

contained in the call signal, the special operation performed by the operator for transmitting the position information is not necessary, whereby the operability of the radio terminal unit 1 is improved.

[0051]

Further, according to the present invention, when the position request information is not contained in the call signal, predetermined in-coming call processing is performed so as to allow communication. Therefore, in addition to the transmission of the position information, normal communication can also be carried out.

[0052]

Further, according to the present invention, as soon as the radio link is opened, the base stations around the radio terminal unit are searched, the surrounding base station information of the searched base station is acquired, and a calling signal containing the surrounding base station information as position information is transmitted. Therefore, the accurate position of the radio terminal unit can be transmitted quickly.

[0053]

Further, according to the present invention, when the radio terminal unit is set so as to be permitted to respond to the position request signal, a valid calling signal containing the position information is transmitted, whereas when the radio terminal unit is set so as not to be permitted to respond to the position request signal, an invalid calling

signal containing no position information is transmitted. Therefore, a degradation in the confidentiality of the operator owning the radio terminal unit can be prevented.

[0054]

Further, according to the present invention, when position compulsorily-demanding information is contained in the detected position request information, the valid calling signal containing the position information is transmitted. Therefore, the position of the radio terminal unit can be transmitted securely in the event of an emergency:

[0055]

Further, according to the present invention, since it is reported that the radio terminal unit is responding to the position request information, the operator of the radio terminal unit can realize this. In addition, there may be provided report-setting means which effects the setting of whether or not it is to be reported that the radio terminal unit is responding to the position request information, to thereby report that the radio terminal unit is responding to the position request information only when the content of the setting effected by the report-setting means is such that it is reported that the radio terminal unit is responding to the position request information.

[0056]

Further, according to the present invention, when the calling signal is not transmitted successfully, it is re-transmitted. Therefore, the position information can be

transmitted securely.

[Brief Description of the Drawing]

[Fig. 1] A block diagram showing a radio terminal unit 1 which is one embodiment of the present invention.

[Fig. 2] A flowchart showing the operation of the radio terminal unit 1 when it transmits position information.

[Fig. 3] A diagram showing the sequences of operations when position information is transmitted.

[Fig. 4] A diagram showing a call signal A1.

[Fig. 5] A diagram showing the constitutions of a valid calling signal B1 and an invalid calling signal C1.

[Fig. 6] A diagram showing the constitution of position-information reporting service.

[Description of Reference Numerals]

- 1 radio terminal unit
- 2 radio section
- 3 position information-reporting service control section
- 4 user input section
- 5 reception signal-analyzing section
- 6 surrounding CS-searching section
- 7 callback-processing section
- 8 user setting-processing section
- 9 reporting section
- 10 retry-processing section
- 11 base station
- 12, 14 communication network
- 13 position information database

15 user

A1 call signal

B1 valid calling signal

C1 invalid calling signal

S1, S2 PS position information search-requesting signal

S3, S4 PS position information

S4a PS position information-reporting signal

S4b PS position search failure-reporting signal

[Fig. 1]

A: TO BASE STATION L1
2: RADIO SECTION
5: RECEPTION SIGNAL-ANALYZING SECTION
6: SURROUNDING CS-SEARCHING SECTION
10: RETRY-PROCESSING SECTION
8: USER SETTING-PROCESSING SECTION
9: REPORTING SECTION
7: CALLBACK-PROCESSING SECTION
4: USER INPUT SECTION (BUTTONS, KEYS, ETC.)
3: POSITION INFORMATION-REPORTING SERVICE CONTROL SECTION

[Fig. 2]

START

a1: CALL SIGNAL RECEIVED ?
a2: POSITION INFORMATION-SEARCHING SERVICE-REQUESTING CODE
DETECTED ?
a3: OPEN RADIO LINE
a13: NORMAL INCOMING-CALL PROCESSING
a4: SEARCH SURROUNDING CS
a5: PERMITTED TO RESPOND TO POSITION INFORMATION-SEARCHING
SERVICE ?
a7: COMPULSORY ACQUISITION OF POSITION INFORMATION
SPECIFIED ?
a8: INVALID CALLING SIGNAL
a6: VALID CALLING SIGNAL
a9: REPORTING DURING RESPONSE REQUESTED ?

a10: AUDIBLE OR VISIBLE REPORTING
a11: CALLING SIGNAL TRANSMITTED NORMALLY ?
a12: RETRY PROCESSING
END

[Fig. 3]

A: PORTABLE RADIO TERMINAL UNIT (PS) 1
B: BASE STATION (CS) 11
C: COMMUNICATION NETWORK 12
D: POSITION INFORMATION DATABASE 13
E: USER 15
F: PS POSITION INFORMATION SEARCH-REQUESTING SIGNAL S1
G: CALL SIGNAL A1
H: PS POSITION INFORMATION SEARCH-REQUESTING SIGNAL S2
I: OPEN RADIO LINE
J: INVALID CALLING SIGNAL C1
K: PS POSITION SEARCH FAILURE-REPORTING SIGNAL S4b
L: VALID CALLING SIGNAL B1
(CONTAINING PS POSITION INFORMATION S3)
M: PS POSITION INFORMATION-REPORTING SIGNAL S4a

[Fig. 4]

21: TELEPHONE NUMBER OF TERMINAL TO BE SEARCHED
22: POSITION INFORMATION-SEARCHING SERVICE-REQUESTING CODE
23: TELEPHONE NUMBER FOR CALL BACK
24: CODE INDICATING WHETHER POSITION INFORMATION IS SEARCHED
COMPULSORILY

25: OTHER DATA

[Fig. 5]

26: TELEPHONE NUMBER FOR CALL BACK

27: CODE INDICATING WHETHER CALLING SIGNAL CONTAINS VALID
POSITION INFORMATION

28: POSITION INFORMATION DATA (CS-ID, RECEPTION SIGNAL LEVEL,
ETC.)(WHEN THE CODE 27 INDICATES THAT VALID POSITION
INFORMATION IS CONTAINED)

30: INVALID DATA (WHEN THE CODE 27 INDICATES THAT INVALID
POSITION INFORMATION IS CONTAINED)

29: OTHER DATA

[Fig. 6]

A: PORTABLE RADIO TERMINAL UNIT TO BE SEARCHED 1
(PS)

B: PS POSITION INFORMATION SEARCH-REQUESTING SIGNAL S2

C: RADIO LINE L

D: PS POSITION INFORMATION S3

11: BASE STATION

(CS)

12: ISDN NETWORK

13: POSITION INFORMATION DATABASE (CENTER)

E: COMMUNICATION CONTROL

F: MAINTENANCE/MANAGEMENT

G: TERMINAL FOR CONTROL

H: POSITION INFORMATION SERVER

I: INTERNET

J: DEDICATED LINE

14: COMMUNICATION NETWORK

K: PS POSITION INFORMATION SEARCH REQUEST S1

L: PS POSITION INFORMATION S4

15: USER (PERSONAL COMPUTER/WORKSTATION)